

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

BACK

NEXT

2/6



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10222972

(43)Date of publication of application: 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G11B 33/02

(21)Application number: 09022706

(71)Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing: 05.02.1997

(72)Inventor:

YAMAMURA TOSHIKI

WADA TOSHIYUKI

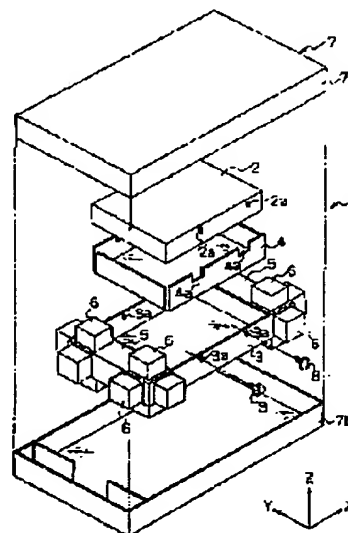
KUWAMOTO MAKOTO

(54) STORAGE DEVICE AND IMPACT RESISTANT ACCOMMODATION CONTAINER TO BE USED THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate breakdown of data by impact and vibration, and prevent giving of damage which disables reset to a storage means by providing a holding means to hold a storage means, a protection box with a built-in holding means and a supporting means for elastically supporting a protection box between protection boxes.

SOLUTION: A hard disk assembly (Hd) 2 is fixed with a bolt 8 to a case 3 formed of metal plate simultaneously holding an intermediate member 4 formed of elastic resin sheet. The case 3 is provided with a couple of square rod type supporting and receiving members 5 having a plurality of supporting members 6 and is elastically supported within the protection box 7 with the supporting member 6. The protection box is formed of a couple of members 7a, 7b divided at the center. The intermediate member 4 prevents that the case 3 and supporting/receiving member 5 are deformed by the impact force and is then in contact with HDA2 in direct and the supporting member 6 supports vibration-proofly the HDA2 to elastically within the protection box 7. Thereby, impact resistance can be improved without lowering portability.



LEGAL STATUS

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-222972

(43) 公開日 平成10年(1998)8月21日

(51) Int. Cl. °

G 1 1 B 33/02

識別記号

3 0 6

F I

G 1 1 B 33/02 3 0 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平 9-22706

(22) 出願日 平成9年(1997)2月5日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山村 敏記

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 和田 敏之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 桑本 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

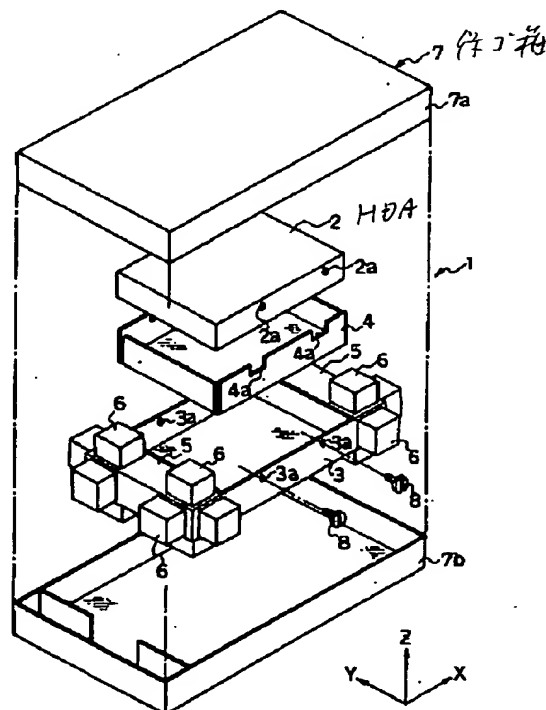
(74) 代理人 弁理士 東島 隆治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 記憶装置、及びそれに用いる耐衝撃用収納容器

(57) 【要約】

【課題】 携帯性を低下することなく、携帯して使用した場合でもデータの消失、及び磁気ヘッド等の破損を生じないこと。

【解決手段】 記憶部であるHDA、HDAを収納し、ボルトによりHDAに互いに固定された筐体、及び少なくともHDAと筐体とを内蔵するための保護箱を備え、筐体と保護箱の内面との間には、複数の支持部材を配設して、当該支持部材により、HDA、及び筐体を保護箱内で弾性支持する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 記憶手段、

前記記憶手段の周りに設けられ、前記記憶手段を保持する保持手段、

前記記憶手段と前記保持手段を内蔵する保護箱、及び前記保持手段と前記保護箱との間に配設され、前記保持手段を前記保護箱に弾性支持し、前記保持手段に固定された支持部材を具備することを特徴とする記憶装置。

【請求項 2】 前記保持手段が、前記記憶手段を収納する筐体、前記記憶手段と前記筐体とを固定する固定手段、及び前記記憶手段と前記筐体との間に配設された中間部材により構成され、前記支持部材が、前記筐体と前記保護箱との間に配設され、前記筐体あるいは前記保護箱のどちらか一方にのみ固定され、前記筐体を前記保護箱内に弾性支持することを特徴とする請求項 1 に記載の記憶装置。

【請求項 3】 前記中間部材を、樹脂シートで構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の記憶装置。

【請求項 4】 前記保持手段が、前記記憶手段を内蔵する筐体、前記記憶手段と前記筐体とを固定する固定手段、及び前記固定手段と前記筐体との間に配設された樹脂スペーサにより構成され、前記支持部材が、前記筐体と前記保護箱との間に配設され、前記筐体あるいは前記保護箱のどちらか一方にのみ固定され、前記筐体を前記保護箱内に弾性支持することを特徴とする請求項 1 に記載の記憶装置。

【請求項 5】 前記固定手段が、前記筐体の外側に配設された締め付け力維持手段を介して前記記憶手段と前記筐体とを固定することを特徴とする請求項 4 に記載の記憶装置。

【請求項 6】 前記保護箱の外表面に凹凸を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項 7】 前記保護箱の外表面上に凹凸を有する滑り止め板を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項 8】 前記支持部材に前記保護箱から力  $F$  が作用した場合に、前記力の作用方向での前記支持部材の最大変位量を  $x_s$ 、前記保護箱に前記支持部材から力  $F$  が作用した場合に、前記力の作用方向での前記保護箱の最大変位量を  $x_h$  としたとき、

$$2 \times (F/x_s) \leq F/x_h$$

の関係を有するように、前記支持部材、及び保護箱を構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項 9】 前記保護箱が、厚さ方向の中央で上下 2 分割に分割された部材で構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項 10】 前記支持部材が自由長の 5～15%の初期変位を与えられた状態で前記保護箱内に配設された

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記憶装置。

【請求項 11】 前記保護箱内にある前記支持部材の初期変位を与える手段として、前記支持部材の前記保護箱側の表面に樹脂部材を配設したことを特徴とする請求項 10 に記載の記憶装置。

【請求項 12】 前記保護箱の内面と前記筐体との間に空気ダンパを配設し、前記空気ダンパからの空気を排出する空気抜き穴を前記保護箱に設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記憶装置。

【請求項 13】 前記空気ダンパは、その側面の形状が蛇腹形状となるように、少なくとも上下 2 段に重ねられた略筒状の空気室からなり、一方の端部に配置した空気室の表面にオリフィス孔を設け、前記オリフィス孔を前記空気抜き穴に対向して配置したことを特徴とする請求項 12 に記載の記憶装置。

【請求項 14】 前記空気ダンパを樹脂で形成したことを特徴とする請求項 12 または 13 に記載の記憶装置。

【請求項 15】 保持すべき記憶手段の周りに設けら

れ、前記記憶手段に固定された保持手段、前記記憶手段と前記保持手段を内蔵する保護箱、及び前記保持手段と前記保護箱との間に配設され、前記保持手段を前記保護箱に弾性支持し、前記保持手段に固定された支持部材を具備することを特徴とする記憶装置に用いる耐衝撃用収納容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル化された映像信号、音響信号などを記憶する記憶装置、及びそれに用いる耐衝撃用収納容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、デジタル化された映像信号、及び音響信号を記録再生する装置が多く用途に使用されている。特に、業務用の映像音響分野では、取材・加工・編集等を行う携帯用の映像音響機器などにおいて、内蔵したコンピュータによりそれらの信号を処理することが、急速に普及している。それというのは、これらのデジタル化された信号は、複製による劣化を生じることがなく、かつコンピュータを用いた信号処理を容易に行えるからである。また、上述の映像信号、及び音響信号を記憶する記憶装置、例えば固定磁気ディスク装置（以下、“HDD”という）では、その記憶容量の増大とデータの記録再生速度の高速化が急速に進展している。具体的には、例えば 3.5 インチサイズの HDD では、1 台当たりの記憶容量が  $10 \times 10^9$  バイトの容量を有するものが実用化されてきている。このサイズの HDD では、今後も年率 1.6 倍のペースで記憶容量が増加すると予想されている。このような HDD の記憶容量の増大にともない、映像音響機器では、上述の映像信号、及び音響信号を記録・再生する記録再生装置として、HDD

を使用する機器が急激に増加している。また、HDDの高速／ランダムアクセス性を生かして、特に携帯用途においてHDDを映像音響機器から着脱可能な記録再生装置として使用した場合、リアルタイムフィールド編集機能や記録ボタンを押す数秒前から記録可能なプリレコーディング機能など、在来のテープ式記憶装置では実用不可能であった機能が、実現できるものと期待されている。

【0003】しかしながら、HDDは、周知のように、下記(1)～(3)の特徴を有している。

(1) 磁気ヘッドが、動作時には記録媒体の表面から数100オングストロームという微小な隙間をおいて浮上する。

(2) 磁気ヘッドが、記録媒体との相対運動を行い、数ミクロン程度の情報トラックに追従しながら、信号の記録再生を行う。

(3) 磁気ヘッドが、非動作時には記録媒体に直接接触する。

このため、HDDが映像音響機器に直接加えられた衝撃力やHDDの輸送時、着脱時での落下などによる外部から衝撃力等を受けた場合、信号の記録再生不良を発生する恐れがあった。さらに、磁気ヘッドが記録媒体に傷を付け、その部分のデータ(情報)を消失するという問題を生じた。また、磁気ヘッド自体が破損する恐れがあった。HDDを用いた映像音響機器では、HDDの信頼性をいかに確保するかが重要な課題であり、特に携帯用の映像音響機器において記録再生装置として使用する場合、HDDの耐衝撃性を保証することが重要な課題であった。このような課題に対して、例えば米国特許第5,253,129号は、着脱可能なHDDを防振支持する装置を開示している。

【0004】以下、図8、及び図9を参照して、上記米国特許に記載された従来のHDDの防振支持装置について具体的に説明する。図8は従来のHDDの防振支持装置を示す分解斜視図であり、図9は図8に示すHDDの防振支持装置の内部構造を示す断面図である。図8、及び図9に示すように、従来のHDDパック30は、箱体状に形成されたヘッドディスクアセンブリ(以下、“HDA”という)31、及びHDA31を収納する保護箱32を備えている。HDDパック30は、装着される機器から着脱可能に構成されている。HDA31は、図9に示すように、磁気記録媒体である複数のディスク35、前記ディスク35を支持して回転するスピンドルモータ36、データの記録再生を行う複数の磁気ヘッド37、前記磁気ヘッド37を支持するアーム38、磁気ヘッド37の位置決めを行うアクチュエータ39、及びこれらの各部材を収納する直方体状の筐体40により構成されている。HDA31への電力供給、及びHDA31とHDDパック30が装着された機器との間の信号の伝送は、筐体40に固定されたコネクタ(図示せず)

を介して行われる。保護箱32は、上板32a、枠体32b、及び下板32cにより直方体状に形成されている。HDA31と保護箱32の間には、複数の支持部材33、及び複数の支持用受け部材34が配置されている。また、各支持用受け部材34は筐体40の外側表面の所定の位置に固定され、各支持部材33は支持用受け部材34に固定されている。各支持部材33は、HDA31が保護箱32内に収納されたとき、保護箱32の内面に接しHDA31を防振支持する。以上のように、従来のHDDパック30は、HDA31と保護箱32との間に複数の支持部材33を配置して、これらの支持部材33の防振、緩衝効果を実現していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の構成では主にコンピュータに組み込むことを想定しており、携帯用の映像音響機器の着脱可能な記憶装置としてHDDを用いようとする場合には、障害物等に機器をぶつけた時に加わるより大きな衝撃や、HDDの携帯時に加わる外部からの衝撃にHDDが耐えなければならない。一般的に、非動作時のHDDが耐えうる衝撃加速度の大きさは300G程度であるが、例えばHDDが76cmの高さからタイル張りの床に落下したときに加わる衝撃は1500G以上である。さらに、携帯用の映像音響機器が移動しながら記録再生しているときに携帯用の映像音響機器に加わる衝撃的な力の大きさは最大10Gにも達することがあり、このような状態でも内蔵されたHDDは、データの消失、損傷を発生せず、かつ信頼性の高い記録再生を行わねばならない。したがって、HDDを着脱可能な携帯用の映像音響機器の記憶装置として使用するためには、落下させにくい形態を備え、またたとえ輸送時・交換時に装置を誤って落下させた場合でも、データの消失や損傷が発生しない耐衝撃性を備えなければならない。さらに、HDDパックは、携帯性を損なうことのないよう可能な限り小型化する必要がある。

【0006】本発明の目的は、携帯用の映像音響機器の記憶装置としてHDDを用いる場合に作用する衝撃や振動によって、データの破壊を発生することがなく、かつ記憶装置が復帰不能となるようなダメージを与えない小型のHDDパックを提供することをその課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の記憶装置は、記憶手段、前記憶手段の周りに設けられ、前記憶手段を保持する保持手段、前記憶手段と前記保持手段を内蔵する保護箱、及び前記保持手段と前記保護箱との間に配設され、前記保持手段を前記保護箱に弾性支持し、前記保持手段に固定された支持部材を備えている。このように構成することにより、外部から保護箱に加わる衝撃力などの力が、直接記憶手段に作用することを防止し、かつ支持部材により外部からの力を緩衝することが可能となる。

【0008】本発明の別の記憶装置は、さらに前記保持手段が、前記記憶手段を収納する筐体、前記記憶手段と前記筐体とを固定する固定手段、及び前記記憶手段と前記筐体との間に配設された中間部材により構成され、前記支持部材が、前記筐体と前記保護箱との間に配設され、前記筐体あるいは前記保護箱のどちらか一方にのみ固定され、前記筐体を前記保護箱内に弾性支持している。このように構成することにより、外部から保護箱に加わる衝撃力などの力が、直接記憶手段に作用することを防止し、かつ支持部材により外部からの力を緩衝することが可能となる。さらに、筐体が大きく変形した場合でも、中間部材の緩衝効果により、衝撃力などの力が記憶手段に作用することを防止することができる。

【0009】本発明の別の記憶装置は、さらに前記中間部材を、樹脂シートで構成している。このように構成することにより、外部から保護箱に加わる衝撃力などの力が、直接記憶手段に作用することを防止し、かつ支持部材により外部からの力を緩衝することが可能となる。

【0010】本発明の別の記憶装置は、さらに前記保持手段が、前記記憶手段を内蔵する筐体、前記記憶手段と前記筐体とを固定する固定手段、及び前記固定手段と前記筐体との間に配設された樹脂スペーサにより構成され、前記支持部材が、前記筐体と前記保護箱との間に配設され、前記筐体あるいは前記保護箱のどちらか一方にのみ固定され、前記筐体を前記保護箱内に弾性支持している。このように構成することにより、外部から保護箱に加わる衝撃力などの力が、直接記憶手段に作用することを防止し、かつ支持部材により外部からの力を緩衝することが可能となる。

【0011】本発明の別の記憶装置は、さらに前記固定手段が、前記筐体の外側に配設された締め付け力維持手段を介して前記記憶手段と前記筐体とを固定している。このように構成することにより、記憶手段と筐体との固定状態が、締め付け力維持手段により維持される。

【0012】本発明の別の記憶装置は、さらに前記保護箱の外表面に凹凸を設けている。このように構成することにより、使用者が記憶装置を誤って落とすことを防止できる。

【0013】本発明の別の記憶装置は、さらに前記保護箱の外表面上に凹凸を有する滑り止め板を設けている。このように構成することにより、使用者が記憶装置を誤って落とすことを防止できる。

【0014】本発明の別の記憶装置は、さらに前記支持部材に前記保護箱から力Fが作用した場合に、前記力の作用方向での前記支持部材の最大変位量を $x_s$ 、前記保護箱に前記支持部材から力Fが作用した場合に、前記力の作用方向での前記保護箱の最大変位量を $x_h$ としたとき、

$$2 \times (F/x_s) \leq F/x_h$$

の関係を有するように、前記支持部材、及び保護箱を構

成している。このように構成することにより、保護箱の変形に起因する記憶手段への衝撃力の発生を防止できる。

【0015】本発明の別の記憶装置は、さらに前記保護箱が、厚さ方向の中央で上下2分割に分割された部材で構成されている。このように構成することにより、保護箱の強度を向上することができる。

【0016】本発明の別の記憶装置は、さらに前記支持部材が自由長の5～15%の初期変位を与えられた状態で前記保護箱内に配設されている。このように構成することにより、支持部材と保護箱との接触状態を安定なものにすることができる。

【0017】本発明の別の記憶装置は、さらに前記保護箱内にある前記支持部材の初期変位を与える手段として、前記支持部材の前記保護箱側の表面に樹脂部材を配設している。このように構成することにより、支持部材と保護箱との接触状態を安定なものにすることができる。

【0018】本発明の別の記憶装置は、さらに前記保護箱の内面と前記筐体との間に空気ダンパを配設し、前記空気ダンパからの空気を排出する空気抜き穴を前記保護箱に設けている。このように構成することにより、衝撃力に対する緩衝効果向上することができ、記憶装置の小型化を容易にすることができる。

【0019】本発明の別の記憶装置は、さらに前記空気ダンパは、その側面の形状が蛇腹形状となるように、少なくとも上下2段に重ねられた略筒状の空気室からなり、一方の端部に配置した空気室の表面にオリフィス孔を設け、前記オリフィス孔を前記空気抜き穴に対向して配置している。このように構成することにより、衝撃力に対する緩衝効果向上することができ、記憶装置の小型化を容易にすることができる。

【0020】本発明の別の記憶装置は、さらに前記空気ダンパを樹脂で形成している。このように構成することにより、高い周波数の衝撃力を低減することができる。

【0021】本発明の記憶装置に用いる耐衝撃用収納容器は、保持すべき記憶手段の周りに設けられ、前記記憶手段に固定された保持手段、前記記憶手段と前記保持手段を内蔵する保護箱、及び前記保持手段と前記保護箱との間に配設され、前記保持手段を前記保護箱に弾性支持し、前記保持手段に固定された支持部材を備えている。このように構成することにより、外部から保護箱に加わる衝撃力などの力が、直接記憶手段に作用することを防止し、かつ支持部材により外部からの力を緩衝することが可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の記憶装置、及びそれに用いる耐衝撃用収納容器を示す好ましい実施形態について図面を参照して説明する。

【0023】＜第1の実施形態＞図1は、本発明の第1



の実施形態である記憶装置の内部構成を示す分解斜視図である。図1において、記憶装置1は、デジタル化された映像信号や音響信号などの信号を記憶するヘッドディスクアセンブリ（以下、“HDA”という）2、上面が開口した箱体状に形成され、HDA 2を収納する筐体3、HDA 2と筐体3との間に配置された中間部材4を備えている。さらに、記憶装置1は、筐体3の短辺方向（図の“Y”方向）の両側面の外側表面に固定された2つの角柱状の支持用受け部材5、各支持用受け部材5を介して筐体3に固定され、筐体3を弾性的に支持する複数の支持部材6、及び厚さ方向（図の“Z”方向）の中央で分割した2つの部材7a、7bからなり、記憶装置1の外ケースを構成する保護箱7を有する。記憶装置1は、携帯用の映像音響機器などの装着される機器から着脱可能に構成されたものであり、HDA 2、筐体3、中間部材4、支持用受け部材5、及び支持部材6を一体的に組み立てたあと保護箱7内に収納することにより構成される。尚、本実施形態の記憶装置1では、筐体3、中間部材4、支持用受け部材5、支持部材6、保護箱7、及びHDA 2と筐体3とを固定する後述のボルト8が、記憶部であるHDA 2の耐衝撃用収納容器を構成している。HDA 2は、[従来の技術]の欄で図9を参照して説明したものと同様なものであり、複数の磁気記録媒体や複数の磁気ヘッド等を内蔵している（図示せず）。HDA 2の外形寸法は、例えば縦×横×高さ、100×70×19mmである。尚、HDA 2への電力供給、及びHDA 2と記憶装置1が装着された機器との間の信号の伝送は、保護箱7に固定されたコネクタ（図示せず）を介して行われる。また、保護箱7に固定されたコネクタとHDA 2とは、図示しないケーブルにより接続されている。このケーブルは、HDA 2が衝撃力により保護箱7内で大きく動いた場合でも、切断されたり、HDA 2の動きを拘束することがないよう、柔軟な導電ワイヤで構成されている。

【0024】HDA 2の長手方向（図の“X”方向）の両側面には、複数、例えば2つの固定用の穴2aがそれぞれ設けられている。これらの穴2aには、固定部材であるボルト8が筐体3に設けられた穴3a、及び中間部材4に設けられた凹部4aを通して挿入、固定される。このことにより、HDA 2は、中間部材4を間に挟んで筐体3に固定される。筐体3は、例えば厚さ0.5mmのステンレス等の金属板の四辺を一の方向に折り曲げることにより、矩形状の箱体に構成される。中間部材4は、例えば厚さ0.5mmの塩化ビニールシートなどの弾性をもつ樹脂シートにより形成したものであり、記憶装置1を落したときに作用する衝撃力などにより、筐体3や支持用受け部材5が変形した場合でも、それらの部材がHDA 2に直接接触するのを防ぐことができる。さらに、中間部材4の緩衝効果により、HDA 2の局所的な損傷を防ぐことができる。また、中間部材4

は、HDA 2を筐体3に固定する作業において、HDA 2を筐体3にぶつけることによる衝撃を起こさず固定するための位置決め部材としても機能する。各支持用受け部材5は、ABS等の樹脂により形成されている。また、各支持用受け部材5は、ボルト等の固定手段により筐体3の側面に固定されている。

【0025】各支持部材6は、衝撃力などの力を緩和吸収する材料、具体的にはゲル状のウレタンやシリコン、ブチルゴム等のゴム材料により形成されている。また、各支持部材6は、支持用受け部材5の表面の所定の位置に一体成形により固定される。保護箱7内に収納されたとき、各支持部材6は、保護箱7の内面と接して当該内面と筐体3及び支持用受け部材5との間に配置される。このことにより、支持部材6は、筐体3を介してHDA 2を保護箱7内で弾性的に防振支持する。支持部材6の材質（硬度）、厚さ、保護箱7の内面と接する表面の表面積は、記憶装置1が落下保証高さから落下した場合でも、HDA 2が恒久的な損傷を受けず、かつ支持部材6の変形量の小さいものが最適に選択される。尚、各支持部材6が支持するHDA 2、筐体3、支持用受け部材5の具体的な合計重量は、例えば300gである。各支持部材6が支持用受け部材5を介して筐体3に固定され、保護箱7の内面に接するという上記の構成以外に、各支持部材6が保護箱7の内面に固定され、支持用受け部材5の表面に接する構成としてもよい。すなわち、各支持部材6が、支持用受け部材5を介して筐体3、もしくは保護箱7の内面のいずれか一方に固定され、他方にはその表面が接するように保護箱7内に配設されることにより、支持部材6から支持用受け部材5、及び筐体3に力が作用した場合、支持部材6が移動して変形しその力を十分に緩衝することができる。保護箱7は、例えば厚さ2.5mmのガラス繊維入りポリカーボネイトなどにより形成され、例えば縦×横×高さ、160×95×38mmの外形寸法を有する。また、保護箱7を構成する部材7a、7bは、ボルト等の固定手段により互いに固着される。このように、厚さ方向の中央で上下2分割に分割された部材7a、7bにより保護箱7を構成しているので、図9を参照して説明した上板、下板、及び枠体からなる従来の保護箱に比べて、強度を向上することができる。さらに、保護箱7は、本発明の発明者らが実施した落下試験の結果に基づいて、その剛性を向上している。具体的には、保護箱7のみかけ上のパネ定数 $k_2$ の値が、支持部材6のみかけ上のパネ定数 $k_1$ の値の2倍以上になるように、支持部材6、及び保護箱7を構成している。支持部材6のみかけ上のパネ定数 $k_1$ は、保護箱7から支持部材6に作用する落下時の衝撃力などの力の大きさ $F$ 、その力の作用方向での支持部材6の最大変位量 $x_s$ とすると、次の(1)式により求めることができる。このパネ定数 $k_1$ の値は、例えば130kgf/cmであり、支持部材6の材質（硬度）、厚

さ、及び支持部材6の保護箱7と接する表面の表面積の値を変更することにより、調整することが可能なものである。

$$【0026】 k1 = F/xs \quad \text{---} \quad (1)$$

【0027】保護箱7のみかけ上のバネ定数k2は、支持部材6から保護箱7に作用する力の大きさをF、その力の作用方向での保護箱7の最大変位量xhとすると、次の(2)式により求めることができる。このバネ定数k2の値は、例えば260kgf/cmであり、保護箱7の材質(硬度)、厚さの値を変更することにより、調整することが可能なものである。

$$【0028】 k2 = F/xh \quad \text{---} \quad (2)$$

【0029】ここで、本発明の発明者らが実施した落下試験について説明する。発明者らは、記憶装置1の開発にあたって、上述の1種類の保護箱7のみでなく、各種の厚さ、材質(硬度)を有する複数の保護箱を比較例として制作し、HDA2、筐体3及び支持部材6を保護箱7に内蔵した状態で高さ80cmからの落下試験を行った。そして、この落下試験では、HDA2の重心位置に加速度ピックアップを取り付けることにより、記憶装置1を落下させたときにHDA2に加わる衝撃力を測定した。その結果、ABS、POM(ポリアセタール)などの比較的柔らかい材料により薄い(厚さ、例えば1.5mm)の保護箱7を構成した場合、特に記憶装置1を傾けて落下させたとき、HDA2に加わる衝撃力(衝撃加速度)が大きくなることが明らかになった。その結果、HDA2に恒久的な損傷が発生することが明らかになった。これらの問題は、以下の原因(イ)、及び(ロ)によると考えられる。

\*

\* (イ) 衝撃力が作用したときに保護箱7が変形して、支持部材6の動きを妨げ、衝撃力が支持部材6により緩和されることなくHDA2に作用した。

(ロ) 保護箱7の局所的な変形により、内部の部材に回転による過大な回転加速度が作用した。

さらに、繰り返し落下試験を行うと保護箱7が永久変形してしまい、初期の外形状を維持できなくなり、内部の部材が保護箱7内でたつくという問題が発生した。従って、このような保護箱7の変形に起因するHDA2への過大な衝撃力の発生を防ぐためには、保護箱7自身の剛性を高める必要があることが分かった。さらに、保護箱7のみかけ上のバネ定数k2の値が、支持部材6のみかけ上のバネ定数k1の値の2倍以上となるように、支持部材6、及び保護箱7を構成することにより、上記問題の発生を完全に防止できることを落下試験により確認した。すなわち、下記の(3)式に示す不等式が成立するように、支持部材6、及び保護箱7を構成することにより、保護箱7の変形に起因するHDA2への過大な衝撃力の発生を防止できる。尚、支持部材6は、予備試験により所要の高さ(80cm)からの落下に対しても、HDA2の非動作耐衝撃スペック(300G)を上回ることなく、かつそのときの支持部材6の変形量が小さくなるように最適化した上で記憶装置1の設計を行い落下試験を実施した。その落下試験の試験結果を表1に示す。

$$【0030】$$

$$2 \times (F/xs) \leq F/xh \quad \text{---} \quad (3)$$

$$【0031】$$

【表1】

	保護箱7 の材質	保護箱7 の内厚	試験結果	
			最大加速度	永久変形
試験例1	POM	1.5mm	450G	有
試験例2	ABS	1.5mm	450G	有
試験例3	ABS	2.5mm	360G	有
試験例4	ガラス繊維入り ポリカーボネイト	2.5mm	290G	無

【0032】以上のように、本実施形態の記憶装置1では、記憶部であるHDA2、HDA2を収納し、ボルト8によりHDA2に互いに固定された筐体3、及び少なくともHDA2と筐体3とを内蔵するための保護箱7を備えている。さらに、本実施形態の記憶装置1では、筐体3と保護箱7の内面との間には、複数の支持部材6を配設して、当該支持部材6により、HDA2、及び筐体3を保護箱7内で弾性支持している。このように構成することにより、外部から保護箱7に加わる衝撃力などの力が、直接HDA2に作用することを防止し、かつ支持部材6により外部からの力を緩衝することが可能となる。尚、筐体3の形状は、上面が開口した箱体状に限定されるものでなく、HDA2の周りに設けら

れ、当該HDA2を保護箱7内の所定の位置で固定、保持できる構成であればよい。

【0033】<第2の実施形態>図2は、本発明の第2の実施形態である記憶装置の内部構成を示す分解斜視図である。この実施形態では、記憶装置の構成において、中間部材を省略してHDAと筐体との間に弾性を有する樹脂スペーサを配置したことである。それ以外の各部については、第1の実施形態のものと同様であるのでそれらの重複した説明は省略する。図2に示すように、HDA2と筐体3との間には、樹脂スペーサである樹脂製の樹脂ワッシャ9が配置されている。ボルト8は、筐体3の穴3a、及び樹脂ワッシャ9を通してHDA2の穴2aに挿入、固定される。このことにより、HDA

2と筐体3とは、互いに固定される。さらに、本実施形態の記憶装置1では、ボルト8の取付座を安定させるために、筐体3の穴3aの外側には、金属製の平ワッシャ10及びバネワッシャ11が配設されている。これらの平ワッシャ10及びバネワッシャ11は、ボルト8によるHDA 2と筐体3との固定(締め付け)状態を維持する締め付け力維持手段を構成する。樹脂ワッシャ9を用いることにより、HDA 2と筐体3との間に所定の空隙を設けることができる。このことにより、記憶装置1を落下した場合に作用する衝撃力によって筐体3のHDA 2との固定面が変形した場合でも、筐体3がHDA 2に直接当接するのを防ぐことができる。樹脂ワッシャ9の厚みは、保証すべき落下高さから落下したときの衝撃力、及び筐体3の剛性により最適に選定される。また、樹脂ワッシャ9、平ワッシャ10及びバネワッシャ11を用いたことにより、記憶装置1を繰り返し落下した場合でも、HDA 2と筐体3とは、初期の固定(締め付け)状態を維持することができる。このため、繰り返して落下したときに生じる、ボルト8の締め付け力の低下により、過大な衝撃力がHDA 2に作用するのを防ぐことができる。

【0034】<第3の実施形態>図3は、本発明の第3の実施形態である記憶装置を示す斜視図である。この実施形態では、記憶装置の構成において、保護箱の外表面に凹凸を有する滑り止め板を取り付けた。それ以外の各部分は、第1の実施形態のものと同様であるので、それらの重複した説明は省略する。図3に示すように、表面に凹凸を有する滑り止め板12、13が、保護箱7の外表面に固定されている。これらの滑り止め板12、13は、ABS等の樹脂により形成され、接着剤などにより保護箱7に固定されている。このように構成することにより、記憶装置1を携帯したとき、使用者が誤って落としてしまうのを防止することが可能となる。尚、本実施形態では、滑り止め板12、13を、保護箱7に固定した構成例で説明したが、保護箱7の表面に凹凸を直接設けても、同様な効果を得ることができる。

【0035】<第4の実施形態>図4は、本発明の第4の実施形態である記憶装置の内部構成を示す断面図である。この実施形態では、記憶装置の構成において、樹脂部材を支持部材の表面と保護箱の内面の間に配設して、保護箱内に配置される支持部材にその自由長に対して5～15%の範囲の初期変位(圧縮寸法)を与えた。それ以外の各部分は、第1の実施形態のものと同様であるので、それらの重複した説明は省略する。図4において、支持部材6の保護箱7側の各表面上には、樹脂部材14が両面テープにより固定され、保護箱7の内面と接している。この樹脂部材14は、保護箱7との摩擦係数が小さくなる材質、例えばPOMにより形成されている。各支持部材1は、この樹脂部材14により保護箱7内でその自由長に対して5～15% (例えば1mm) 程度圧縮

されている。このことより、筐体3、支持用受け部材5、あるいは支持部材6の厚さ、もしくは形状にばらつき等が生じた場合でも、それらのばらつきは樹脂部材14により吸収され、支持部材6の保護箱7側の表面は樹脂部材14を介して保護箱7の内面と安定した接触状態を保つことができる。また、記憶装置1を例えば厚さ方向に落下させた場合、記憶装置の1の縦方向、及び横方向に配置された支持部材6は、厚さ方向に保護箱7の内面を滑りながら移動することになる。このような落下方向と反対の方向に作用する支持部材6への摩擦力は、経時変化しやすいものである。このため、支持部材6と保護箱7との初期の安定した接触状態を維持することが困難となる。また最悪の場合、一部の方向にのみ摩擦力が支持部材6に働くことにより、支持部材6を中心として筐体3が回転し、その回転による衝撃力をHDA 2に作用させる恐れもある。さらに、記憶装置1が斜めに落下した場合、HDA 2には回転による衝撃力も作用することになるが、支持部材6と保護箱7との接触が不安定な状態では、この回転による衝撃力が過大なものになってしまう恐れがある。回転による過大な衝撃力が作用した場合、本来非動作時にはデータが記録されていない領域にある磁気ヘッドが、データ記録域に移動してしまい、その際データを破壊する恐れがある。これに対して、本実施形態のように、支持部材6の保護箱7側の表面に比較的摩擦係数の低い樹脂部材14を配置することでHDA 2の保護箱7に対する摩擦係数を低く抑えることができる。さらに、樹脂部材14は支持部材6に予圧を作用させるので、HDA 2に回転による過大な衝撃力の発生を防ぐことが可能となる。また支持部材の摩擦による機能劣化を防ぐことができ、長期にわたって緩衝性能を維持することができる。支持部材6に与える初期変位を大きくしすぎると、支持部材6の見かけ上のバネ定数 $k_1$ の値が大きくなりすぎ、結果的にHDA 2に高い衝撃力が作用してしまう。一方、初期変位が小さすぎると回転による衝撃力を抑える効果がほとんど見られなくなる。このため、上記のような効果を実現するためには、支持部材6の自由長の5～15%の範囲の初期変位を与えた状態で保護箱7の内部に配設するのが望ましい。樹脂部材14が支持部材6の表面に固定され、保護箱7の内面に接するという上記の構成以外に、樹脂部材14が保護箱7の内面に固定され、支持部材6の表面に接する構成としてもよい。

【0036】<第5の実施形態>図5は本発明の第5の実施形態である記憶装置を示す分解斜視図であり、図6は図5に示す空気ダンパを示す斜視図である。この実施形態では、空気ダンパを保護箱の内面と筐体、及び支持用受け部材との間に配置した。それ以外の各部分は、第1の実施形態のものと同様であるので、それらの重複した説明は省略する。図5、及び図6に示すように、空気ダンパ15は、その側面の形状が蛇腹形状となるように、

複数段、例えば上下2段に重ねられた略筒状の2つの空気室15a, 15a'により構成されている。また、オリフィス孔15bが、図6に示すように、空気ダンパ15の一方の端部に配置された空気室15aの表面に設けられている。4つの空気ダンパ15は、このオリフィス孔15bが保護箱7の部材7bに設けられた空気抜き穴7cに対向するように、保護箱7の内面と筐体3、及び支持用受け部材5との間に配置される。尚、空気ダンパ15の他方の端部に配置された空気室15a'の表面には、微小穴であるオリフィス孔は設けられておらず、当該表面は、筐体3、あるいは支持用受け部材5の外側表面に接する。この空気ダンパ15が筐体3、支持用受け部材5、及び保護箱7に押圧されると、オリフィス孔15bから空気が突出し、その圧力差によるロスで減衰効果をえられる。この空気ダンパ15による減衰効果は、図7の曲線16に示すように、そのダンパ変位(変形)に対して非線形な減衰力となる。本実施形態の記憶装置1では、空気ダンパ15を併設することにより、記憶装置1に加わる衝撃力を吸収する効率を向上させることができ、記憶装置1を小型化することが可能となる。さらに、空気ダンパ15を樹脂で構成することにより、例えば金属で空気ダンパ15を構成した場合に比べて、空気ダンパ15の表面を伝わる、周波数の高い衝撃力も減衰させることができる。

#### 【0037】

【発明の効果】以上のように、本発明の記憶装置では、記憶部であるHDA、HDAを収納しボルトによりHDAに互いに固定された筐体、及び少なくともHDAと筐体とを内蔵するための保護箱を備えている。さらに、本発明の記憶装置では、筐体と保護箱の内面との間には、複数の支持部材を配設して、当該支持部材により、HDA、及び筐体を保護箱内で弾性支持している。このように構成することにより、外部から保護箱に加わる衝撃力などの力が、直接HDAに作用することを防止し、かつ支持部材により外部からの力を緩衝することが可能となる。その結果、携帯性を低下することなく、耐衝撃性を向上することができる。このため、携帯して使用した場合でもデータの消失、及び磁気ヘッド等の破損の発生を

防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態である記憶装置の内部構成を示す分解斜視図。

【図2】本発明の第2の実施形態である記憶装置の内部構成を示す分解斜視図。

【図3】本発明の第3の実施形態である記憶装置を示す斜視図。

【図4】本発明の第4の実施形態である記憶装置の内部構成を示す断面図。

【図5】本発明の第5の実施形態である記憶装置の内部構成を示す分解斜視図。

【図6】図5に示す空気ダンパの構成を示す斜視図。

【図7】図6に示す空気ダンパによる減衰効果を示すグラフ。

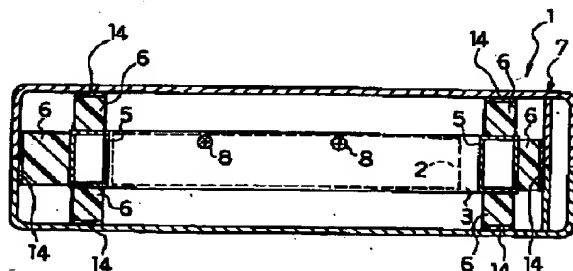
【図8】従来のHDDの防振支持装置を示す分解斜視図。

【図9】図8に示すHDDの防振支持装置の内部構造を示す断面図。

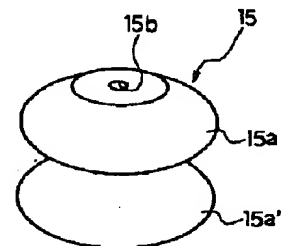
#### 【符号の説明】

- 1 記憶装置
- 2 HDA
- 3 筐体
- 4 中間部材
- 5 支持用受け部材
- 6 支持部材
- 7 保護箱
- 7a, 7b 部材
- 7c 空気抜き穴
- 8 ボルト
- 9 樹脂ワッシャ
- 11 パネワッシャ
- 12, 13 滑り止め板
- 14 樹脂部材
- 15 空気ダンパ
- 15a, 15a' 空気室
- 15b オリフィス孔

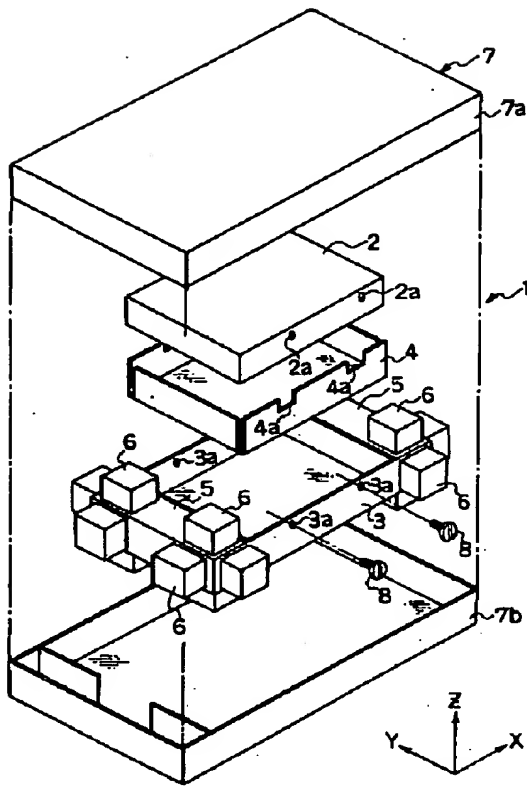
【図4】



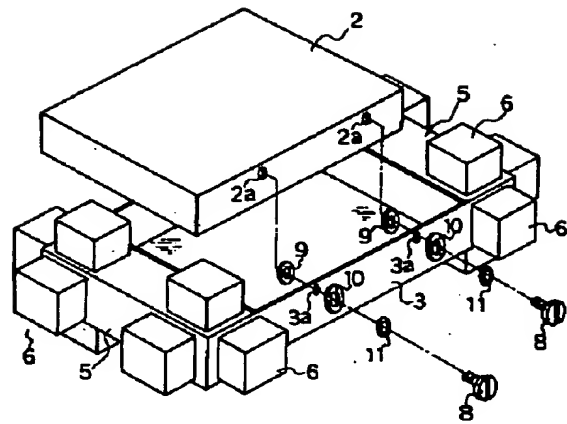
【図6】



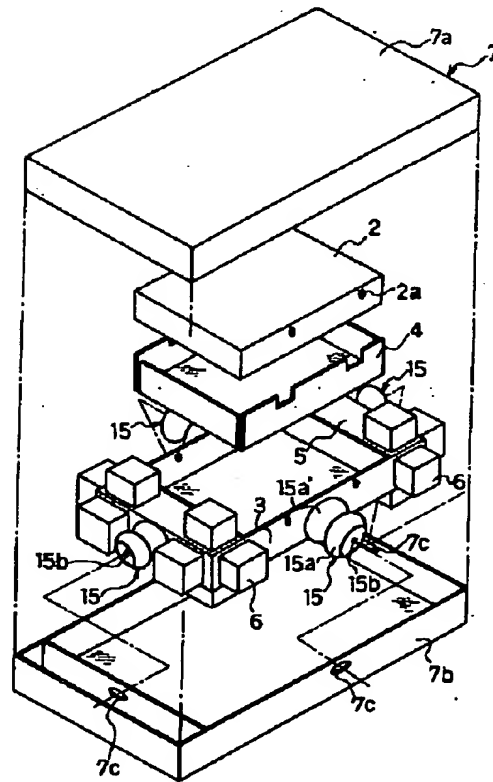
【図1】



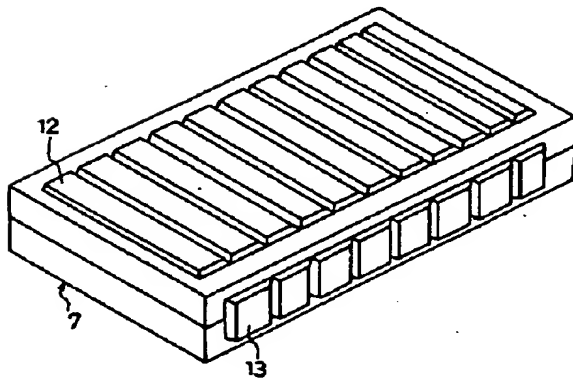
【図2】



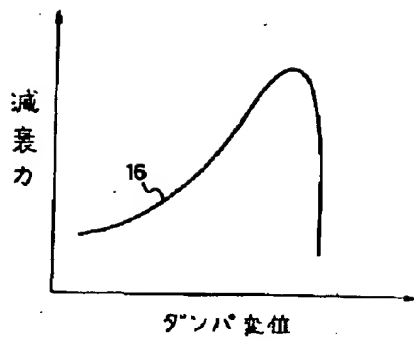
【図5】



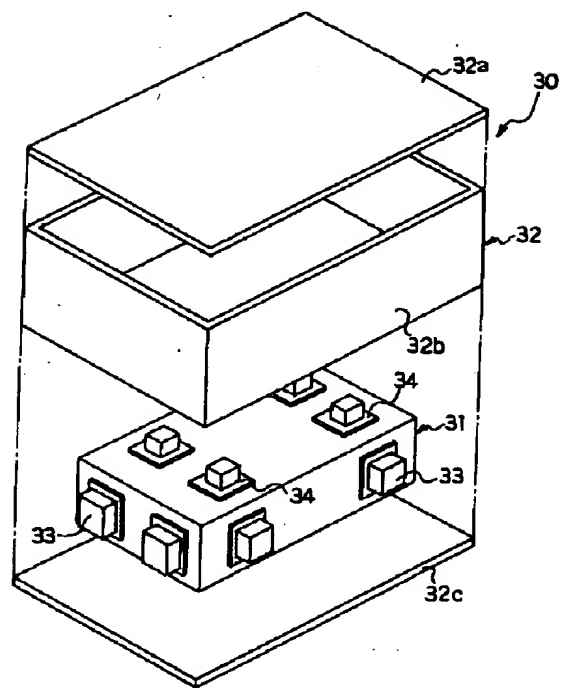
【図3】



【図7】



【図8】



【図9】

